

AKTUÁLNÍ PŘEHLED RIZIKOVÉ ANALÝZY RESP. PLÁNŮ PRO ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNÉHO ZÁSOBOVÁNÍ VODOU: OBSAH, VÝHODY ZAVEDENÍ, ODBORNÁ PODPORA A ROZŠÍŘENÍ

Mgr. Petr Pumann, MUDr. František Kožíšek, CSc., MUDr. Hana Jeligová

Státní zdravotní ústav, Šrobárova 48, 100 42 Praha 10; voda@szu.cz

Úvod

Již před více než dvaceti lety se na mezinárodní scéně začalo diskutovat o tom, že občasná kontrola vody na kohoutku spotřebitele není dostatečným opatřením pro to, aby se dalo s jistotou tvrdit, že kvalita pitné vody je trvale pod kontrolou. S obdobným problémem se však už dříve snažili vypořádat „potravináři“, kteří do svých provozů povinně zavedli tzv. systém kontroly kritických bodů (známý pod zkratkou HACCP z anglického Hazard Analysis Critical Control Points). Potravinářské provozy jsou však od těch vodárenských poměrně odlišné, takže nebylo možné aplikovat systém HACCP ve vodárenství bez významných úprav. Světová zdravotnická organizace (WHO) a Mezinárodní asociace pro vodu (IWA) začlenila tento upravený postup pod názvem „water safety plans“¹ (WSP)¹ do třetí edice WHO Guidelines for Drinking-water Quality z roku 2004 [20]. V Evropské unii celý proces k přechodu na WSP dospěl do další fáze vloni na podzim, kdy byla vydána novela směrnice 98/83/ES (resp. jejích příloh) [17], která WSP (pod jménem „posouzení rizik“) obsahuje. I když posouzení rizik není zatím povinné (je ponecháno na úvaze jednotlivých členských států), je na tomto místě určitě vhodné „oprášit“ různé již dříve publikované obecné informace o WSP a doplnit je o nová fakta a zkušenosti.

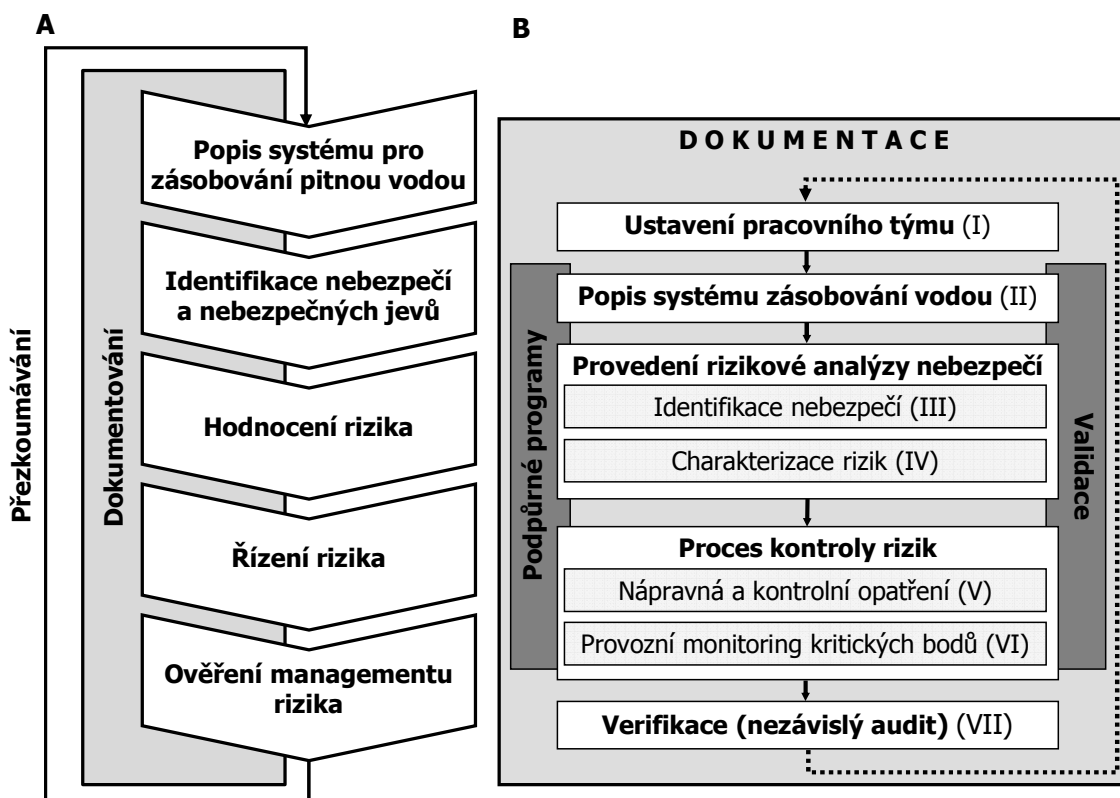
Obsah plánů pro zajištění bezpečného zásobování pitnou vodou

Od roku 2004, kdy vyšly již zmíněné WHO Guidelines for Drinking-water Quality [20], byla na podporu WSP vydána celá řada metodických publikací, případových studií a dalších metodických pomůcek, ze kterých si lze o dané problematice udělat velmi dobrou představu. Základní rámec WSP je obsažen v každé publikaci, která se problematikou zabývá, jen jeho podoba bývá odlišná. Rozdíl se však netýká ani tak samotného obsahu, jako spíše různého „rozškátlování“ do kategorií. Dva příklady základních rámců WSP jsou uvedeny na obrázku 1.

Jaký rámec WSP (pokud vůbec bude jeden konkrétní vybrán) se objeví v nové legislativní úpravě ČR, není zatím jasné. Novela směrnice 98/83/ES z roku 2015 odkazuje, byť nezávazně, při tvorbě tzv. posouzení rizik na evropskou normu EN 15975-2, jejíž český překlad byl vydán v roce 2014 [4]. Výhodou mezinárodní normy je to, že má větší váhu než jen „obyčejná“ metodická příručka a lze na ni snáze odkazovat v legislativě. Jinak se však jedná o text pro praktické vytváření WSP jen obtížně použitelný. Základní rámec (obr. 1) je sice obdobný jako u většiny níže zmíněných publikací, je však v normě popsán velmi stručně a obecně, bez jakýchkoli názorných

¹ Do češtiny obvykle překládáme termín **Water safety plans** jako **plány pro zajištění bezpečného zásobování vodou**.

příkladů. Navíc je psán poměrně nejasným jazykem. Pokud čtenář nemá zkušenost s jinou metodickou příručkou pro tvorbu WSP, nebude pravděpodobně schopen sestavit WSP jen podle normy. V praxi bude při tvorbě plánů nutné využít další materiály, kterých je naštěstí poměrně dost. Např. publikace WHO lze volně stáhnout z internetu (např. [1, 6, 7, 16, 21, 22]) a mnoho volně dostupných publikací (<http://techneau.org/index.php?id=124>) týkajících se rizikové analýzy vodárenských systémů bylo zpracováno také v rámci velkého mezinárodního projektu TECHNEAU (2006 – 2010). Samostatný portál věnovaný WSP provozuje také IWA společně s WHO (<http://www.wsportal.org/>). K dispozici jsou i některé česky psané práce [10, 19] včetně překladu publikace WHO [6] z roku 2005.



Obr. 1. Příklady základního rámce pro tvorbu WSP podle dvou různých publikací: A) podle ČSN EN 15975 [4], B) podle [10, 19]

Pro stručný popis jednotlivých kroků se budeme držet schématu, které bylo použito v česky psaných publikacích [10, 19]. Niž uvedený postup však slouží jen pro hrubý nástin problematiky a rozhodně jím nelze nahradit propracované metodické příručky (je podobně jako zmíněná norma příliš stručný).

I. Ustavení pracovního týmu

Prvním krokem je vytvoření pracovního týmu, který by měl WSP pro konkrétní systém připravit a zavést do praxe. Složení týmu se pochopitelně bude velmi lišit podle složitosti systému a dále podle toho, kdo systém zásobování provozuje (zda obec nebo vodárenská společnost). Všichni členové týmu by měli mít dobré znalosti systému, pro který se WSP zpracovává. V týmu by neměl chybět technolog ani provozní technici. Pokud je to nezbytné, mohou být do týmu přizváni externí experti na různou problematiku [4]. Každý tým by měl mít svého vedoucího (resp. člověka, který je za

zpracování WSP zodpovědný) [1]. Zvláště u malých systémů provozovaných obcemi se v mnoha případech bude tým kompetentních osob sestavovat poměrně obtížně. Lze očekávat, že pomoc s tvorbou WSP se objeví v nabídce různých konzultačních firem. Proti tomu pochopitelně nelze nic namítat. Nechat si však WSP vytvořit externím zpracovatelem bez účasti pracovníků, kteří zajišťují běžný provoz systému, by byla chyba a také krok proti smyslu WSP.

II. Popis systému zásobování vodou

Prvním krokem v procesu hodnocení systému zásobování vodou je jeho ucelený popis, který by měl pokrývat celý systém od zdroje až k místu plnění dodávky, včetně různých typů zdrojů vody, procesů úpravy atd. Vhodné je znázornění hodnoceného systému zásobování vodou pomocí vývojového diagramu, který slouží jako dobrá pomůcka pro provedení rizikové analýzy. V rámci popisu systému by měly být shromážděny různé dokumenty (popis zařízení, informace o haváriích, hydrogeologii apod.) a relevantní data o kvalitě vody (upravené, surové) za delší časové období.

III. Identifikace nebezpečí

Identifikace nebezpečí je první částí rizikové analýzy. Tým pověřený sestavením WSP musí pro zkoumaný systém určit všechna potenciální nebezpečí², možné nebezpečné události³ a jejich příčiny. Mělo by se začít zdroji vody a dále pokračovat ve směru vývojového diagramu. Cílem každého kroku je identifikovat, jaké události by mohly mít za následek kontaminaci vody (a jakou) a jak často by mohly nastat. Mělo by se přihlížet nejen ke kvalitě vody, ale i kvantitě čili k samotné dodávce vody v potřebném množství a tlaku.

V rámci identifikace nebezpečí jsou v rozporu metodika podle ČSN EN 15975-2 a některé dříve publikované metodiky v zohledňování stávajících opatření při identifikaci nebezpečí. Zatímco v ČSN EN 15975-2 je uvedeno, že identifikace nebezpečí a nebezpečných událostí by měla vždy ignorovat existenci stávajících opatření, metody podle [10, 19] naopak doporučují stávající opatření při identifikaci nebezpečí zohlednit.

Při identifikaci nebezpečí a nebezpečných událostí je nutno vycházet z existujících dat o kvalitě vody (pitné, surové), z dat o haváriích a dalších existujících informací, ale především ze znalosti celého systému (včetně důsledného místního šetření). K zabránění opominutí některých významných nebezpečí je možné použít různé seznamy (check-listy), které jsou obvykle součástí metodik (např. [10, 19]), případně různé databáze (např. databáze vzniklá v rámci projektu TECHNEAU [5], která je k dispozici i v českém překladu). Pro místní šetření může být vhodné doplnit identifikaci nebezpečí speciálním monitoringem – v minulosti byl např. diskutován význam tzv. hydrobiologického auditu při zpracování WSP [15].

IV. Charakterizace rizik

Hlavním smyslem charakterizace rizika v rámci WSP je rozčlenit potenciální nebezpečí podle důležitosti a tomu pak přizpůsobit proces kontroly rizik. Charakterizace rizika spočívá v určení pravděpodobnosti výskytu nebezpečí a závažnosti jeho následku a jejím výstupem je úroveň rizika. Pro charakterizaci rizika se ve většině případů používá matice rizik (tabulka 1), ve které mohou být místo kvalitativního popisu kategorií

² Nebezpečí – jakýkoliv fyzikální, biologický nebo chemický faktor/činitel, který může ohrozit zdraví odběratele (spotřebitele) vody [10].

³ Nebezpečná událost – událost, která způsobuje buď vnos nebezpečí do systému, nebo selhání bariéry určené k odstranění existujícího nebezpečí [10].

použity číselné hodnoty (pravděpodobnosti i následkům jsou přiděleny číselné hodnoty a riziko pak charakterizuje jejich součin).

Při charakterizaci rizika je vhodné posoudit i další faktory jako jsou kategorie (kvalita vody, dodávka vody) či nejistota následku (zda se jedná pouze o hypotetický následek či zda k hodnocenému jevu již v systému někdy došlo či pravidelně dochází).

Pro formální přehledný zápis výsledků charakterizace rizika je vhodné použít tabelární výstupy. Pro představu odkazujeme na některé publikované případové studie z ČR [12, 18]. Sestavování tabulkových výstupů pro charakterizaci rizika se sice může zdát až příliš zjednodušující (zvláště lidem, kteří konkrétní vodárenský systém dobře znají), je to však důležitá část WSP přinejmenším pro externí kontroly prováděné v rámci verifikace systémů. Slouží totiž jako důkaz, že všechna možná nebezpečí byla zvážena a bylo pro ně charakterizováno riziko.

Tabulka 1. Příklad matice kvalitativní analýzy rizika. Počet kategorií pro pravděpodobnost, následky i riziko se v různých publikacích liší.

pravděpodobnost	následky				
	nevýznamné	malé	mírné	velké	katastrofické
téměř jisté	vysoké	vysoké	extrémní	extrémní	extrémní
pravděpodobné	střední	vysoké	vysoké	extrémní	extrémní
méně pravděpodobné	nízké	střední	vysoké	extrémní	extrémní
nepravděpodobné	nízké	nízké	střední	vysoké	extrémní
vzácné	nízké	nízké	střední	vysoké	vysoké

V některých případech lze pro charakterizaci rizika použít i kvantitativní postupy, jako jsou např. FTA (Fault tree analysis) [13] nebo QMRA (Quantitative Microbial Risk Assessment) [3]. Principy druhé jmenované metody byly představeny na této konferenci v roce 2012 [11].

V. Nápravná a kontrolní opatření

Zavedení nápravných a kontrolních opatření náleží do procesu kontroly rizik. Patří sem takové kroky v systému zásobování vodou, které přímo ovlivňují kvalitu vody a společně zajišťují, aby voda důsledně naplňovala hygienické cíle. Jsou to aktivity a procesy používané k zamezení vzniku nebezpečí nebo k minimalizaci existujících nebezpečí. Většinou se nespolehá jen na jedno opatření, ale používá se systém více na sobě nezávislých bariér (tzv. multibariérový přístup). Pokud se při analýze rizik prokázalo, že stávající opatření nejsou účinná a v systému se vyskytují neakceptovatelná rizika, je nutné zavést další opatření.

VI. Provozní monitoring kritických bodů

Nápravná a kontrolní opatření mají význam pouze v případě, že dobře fungují a jsou účinná. V praxi samozřejmě mohou opatření náhle selhávat (např. neočekávaně velké množství sinic a řas v odběrovém horizontu po prohloubení míchané vrstvy nádrže při silném větru) nebo se mohou postupně zhoršovat (např. zanášení filtru s dobou provozu), a proto je nutné funkčnost regulačních opatření kontrolovat zavedením provozního monitoringu. Ideální monitoring poskytuje výsledky okamžitě nebo ve velmi krátkém čase (nejlépe reálném čase), a umožňuje tak rychle reagovat na případné selhání. Je nutné stanovit provozní limity, při jejichž překročení se přistupuje k nápravným opatřením. Monitorování může mít i velmi jednoduchou podobu – např. vizuální kontrola (neporušenost zámků apod.).

VII. Verifikace

Verifikací se ve WSP rozumí činnosti, které vedou k ověření, zda systém jako celek dobře funguje. Není však při ní zkoumána funkčnost jednotlivých bariér. Za součást verifikace se považuje kontrola vody na kohoutku spotřebitele nebo na výstupu z úpravny (u látek, jejichž koncentrace se během dopravy vody rozvodnou sítí příliš nemění). Verifikace zahrnuje také externí kontrolu (audit), při kterém je prověřeno správné nastavení a funkčnost WSP (včetně náležitě dokumentace) pro konkrétní vodárenský systém. Kdo by měl v podmínkách ČR v budoucnu tyto externí audity provádět, není zatím definitivně rozhodnuto. Navrhovaná změna zákona o ochraně veřejného zdraví počítá s provedením auditu pracovníky krajských hygienických stanic. Avšak vzhledem k tomu, že se jedná o práci nejen časově náročnou, ale vyžadující také poměrně velké znalosti vodárenské problematiky, bylo by nutné provést systém školení (viz podpůrné programy) a pravděpodobně i personální posílení.

VIII. Přezkoumávání účinnosti plánu

Zavedení WSP do praxe není jednorázová akce, ale nikdy nekončící proces. V pravidelných intervalech je nutné všechny prvky systému přezkoumávat. V případě, že se prokáže, že některý z prvků WSP selhal (např. havárie, epidemie), je třeba vše náležitě vyšetřit, WSP co nejdříve upravit a přijmout taková opatření, aby se situace pokud možno nemohla neopakovat.

Další činnosti nutné či užitečné k zavedení WSP

- *Validace*. Obsahem validace je získávání důkazů o tom, že jednotlivé prvky WSP jsou dostatečně účinné. Validace by měla ukázat, že procesy úpravy (a proces kontroly rizik obecně) mohou fungovat tak, jak se od nich očekává. Je možné ji provádět během pilotních studií, během počátečního zavádění nového nebo alternativního systému úpravy vody a je užitečným nástrojem optimalizace stávajících procesů úpravy. Při validaci by se také měla nastavit hodnota provozních limitů (pokud se nejedná o limity všeobecně platné) nebo ověřit jejich správné nastavení pro zkoumaný systém (pokud jsou připraveny „na míru“ pro konkrétní podmínky). Validace by neměla být prováděna jen za běžných podmínek, ale především při podmínkách extrémních, při kterých lze s větší pravděpodobností očekávat selhávání některých bariér (kontrola mikrobiální nezávadnosti zdrojů po silných deštích apod.).
- *Podpůrné programy*. Mnohé činnosti jsou důležité pro zajištění bezpečnosti vody, nedotýkají se však přímo kvality vody. Spadají sem všechny užitečné činnosti, které mohou pomoci zavádění a fungování WSP, jako jsou např. programy kalibrací monitorovacích zařízení, metodická činnost, různá školení provozního personálu či dalších na tvorbě WSP se podílejících odborníků, ale v některých případech i větších skupin obyvatel (např. zemědělců hospodařících v povodí zdroje) či celé populace (správné nakládání s nepoužitými léčivými).
- *Dokumentace* hraje ve WSP, stejně jako v různých jiných systémech řízení (např. při akreditaci laboratoří), velmi důležitou úlohu. Především pro možnost zpětné kontroly a pro vyhodnocování zkušeností a jejich využití při úpravě systému, která je nezbytnou součástí WSP. Správné vedení dokumentace je nutné při prokazování, že je systém „pod kontrolou“, ale také v případných sporech. Nedostatky v dokumentaci mohou být rozhodující skutečností v neprospěch vodárenské společnosti v případě nějakých problémů (havárie, epidemie), i když jinak její

činnost mohla být odborně správná (což však vlivem nedostatečné dokumentace nemůže společnost prokázat).

Výhody zavedení WSP

Je zřejmé, že ač se o WSP hovoří jako o novém způsobu zajištění bezpečnosti pitné vody, ve skutečnosti mnoho (nebo spíše většina) požadavků, které jsou v metodice obsaženy, jsou běžnou součástí dobré vodárenské praxe. U správně provozovaných systémů tedy zavedení WSP do praxe přinese spíše zasazení již existujících činností do jednotného logického rámce. Na řadě míst však zavedení WSP může znamenat zásadní změnu, a to především u menších vodovodů, které si obce provozují samy.

Zavedení WSP do praxe má řadu výhod. Mezi ně je možné řadit snížení počtu problémů s kvalitou vody a následně zvýšenou důvěrou spotřebitelů. WSP povede rovněž ke snížení onemocnění z pitné vody [2, 8]. Díky nutnosti systematicky přemýšlet nad celým systémem tvůrčím způsobem vede zavedení WSP k lepšímu poznání celého systému zásobování, větší povědomosti o existujících rizicích mezi pracovníky provozovatele a také k lepší komunikaci a spolupráci mezi pracovníky. Nezanedbatelný bude také efekt finanční. Kromě nižších nákladů na monitoring (snížená četnost nebo úplné upuštění od ukazatelů, které v konkrétním systému nepředstavují problém) se také jedná o cílenější směřování investičních prostředků a snížené náklady na nápravná opatření po haváriích. I když samotné zavedení WSP si také pochopitelně vyžádá náklady [14].

Vzhledem k častějším problémům s kvalitou vody (a rovněž nižší četností či rozsahem povinného sledování kvality vody) bude systém WSP mimořádně užitečný pro malé vodárenské systémy. Samozřejmě za předpokladu, že nebude realizován jen formálně. To konečně již od roku 2011 propaguje Evropská komise [9].

Rozšíření

V Austrálii, na Novém Zélandu, ale i v řadě evropských zemí (např. Nizozemí, Francii, Velké Británii, Švédsku, Maďarsku, Finsku, Norsku, Rakousku, Litvě či Švýcarsku) mají provozovatelé vodovodů legislativně uloženou povinnost zpracovat WSP. V některých zemích jsou k zavedení WSP nuceni provozovatelé nepřímo (např. v Irsku, či Portugalsku). Také v České republice v současné době ministerstvo zdravotnictví navrhuje, aby při transpozici novely směrnice 98/83/ES došlo k povinnému zavedení WSP (resp. posouzení rizik). Ale až mezirezortní připomínkové řízení rozhodne, zda se tak stane či zda WSP zůstane dobrovolným nástrojem dle uvážení provozovatele. Nicméně vzhledem k předpokládanému vývoji legislativy EU by se jednalo pouze o dočasný odklad, který by přinesl spíše negativní důsledky – později totiž bude na implementaci WSP mnohem méně času.

Poděkování:

Příspěvek byl zpracován v rámci projektu Technologické agentury ČR TD03000155 „Podmínky úspěšné transpozice a implementace systému rizikové analýzy při zásobování pitnou vodou v České republice“ v Programu na podporu aplikovaného společenskovědního výzkumu a experimentálního vývoje OMEGA.

Literatura

1. Bartram J., Corrales L., Davison A., Deere D., Drury D., Gordin B., Howard G., Rinehold A., Stevens M. (2009). Step-by-step Risk Management for Drinking-water Suppliers. WHO, Geneva. 101 str.
2. Baum R., Amjad U., Luh J., Bartram J. (2015). An examination of the potential added value of water safety plans to the United States national drinking water legislation. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 218: 677–685.
3. Cunliffe D. (eds.) (2014). Water safety in distribution systems. WHO. 153 str.
4. ČSN EN 15975-2 (75 5030) Zabezpečení dodávky pitné vody - Pravidla pro rizikový a krizový management - Část 2: Management rizik (2014). 16 str.
5. Databáze nebezpečí projektu TECHNEAU (překlad do češtiny). Dostupné na http://waterrisk.uvho.fce.vutbr.cz/dokumenty/THDB_TECHNEAU.xls
6. Davison A., Howard G., Stevens M., Callan P., Fewtrell L., Deere D., Bartram J. (2005). Water safety plans: Managing drinking-water quality from catchment to consumer. WHO, Geneva, 235 str. Dostupné (včetně českého překladu) na http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/wsp0506/en/
7. Drury D., Rinehold A. (lead authors) (2015). A practical guide to auditing water safety plans. WHO/IWA. 77 str.
8. European Strategic Workshop on Water Safety Planning. Key Outcomes. 12 – 13 March 2014, Berlin, Germany. 21 str.
9. Hulsmann, A. and Smeets, P. (2011). Towards a guidance document for the implementation of a risk-assessment for small water supplies in the European Union. Overview of best practices. Nieuwegein: KWR Watercycle Research Institute. 84 str.
10. Kožíšek F., Paul J., Datel J. V. (2013). Zajištění kvality pitné vody při zásobování obyvatelstva pitnou vodou malými vodárenskými systémy. VÚV TGM, Praha, 112 str.
11. Kožíšek F., Pumann P. (2012). Metoda QMRA a její využití při hodnocení kvality povrchových i upravených vod. In: Sborník z 11. ročníku konference PITNÁ VODA 2012, konané v Táboře 21. – 24. 5. 2012; str. 233-245.
12. Kožíšek F., Pumann P., Šašek J., Jelígová H., Gari D. W., Sládečková A. (2010). Případová studie analýzy rizik zdroje a úpravny vody při zpracování plánu pro zajištění kvality pitné vody. Sborník přednášek z konference „Vodárenská biologie 2010“, Praha 3. – 4. 2. 2010; str. 22-28.
13. Lindhe A., Åström J., Bondelind M., Rosén L., Norberg T., Pettersson T., Bergstedt O. (2008). Risk assessment case study - Göteborg, Sweden. TECHNEAU report D 4.1.5a. 39 str. Dostupné na <http://techneau.org/index.php?id=124>.
14. Paul J., Pumann P., Kožíšek F., Jelígová H. (2016). Odhad nákladů na zavedení rizikové analýzy. In: Sborník z XIII. ročníku konference PITNÁ VODA 2016, konané v Táboře 23. – 26. 5. 2016; str. 139-146.
15. Pumann P., Sládečková A. (2008). Využití hydrobiologického auditu v plánech pro zajištění bezpečnosti pitné vody. In: Sborník z IX. ročníku konference PITNÁ VODA 2008, konané v Táboře 2. – 5. 6. 2008; str. 379-386.
16. Rickert B., Schmoll O., Rinehold A., Barrenberg E. (2014). Water safety plan: a field guide to improving drinking-water safety in small communities. WHO Regional Office for Europe. 90 str.
17. Směrnice komise (EU) 2015/1787 ze dne 6. října 2015, kterou se mění přílohy II a III směrnice Rady 98/83/ES o jakosti vody určené k lidské spotřebě.
18. Šašek J., Kožíšek F., Runštuk J., Paul J., Lánský M., Gari D. W., Pumann P., Čížek J., Mandík L., Nováková M. (2008). První zpracování plánu pro zajištění bezpečného

- zásobování pitnou vodou (water safety plan) v ČR: případová studie u vodovodu Březnice. In: Sborník z IX. ročníku konference PITNÁ VODA 2008, konané v Táboře 2. – 5. 6. 2008; str. 261-266.
19. Tuhovčák L., Ručka J., Kožíšek F., Pumann P., Hlaváč J., Svoboda M. a kolektiv. (2010). Analýza rizik veřejných vodovodů. Akademické nakladatelství CERM, Brno 2010, 254 stran.
 20. WHO (2004). Guidelines for Drinking-water Quality. Third Edition. WHO, Geneva, 366 str.
 21. WHO (2007). Support for the Development of a Framework for the Implementation of Water Safety Plans in the European Union.
 22. WHO (2011). Guidelines for drinking-water quality. Fourth edition. WHO, Geneva. 542 str.